

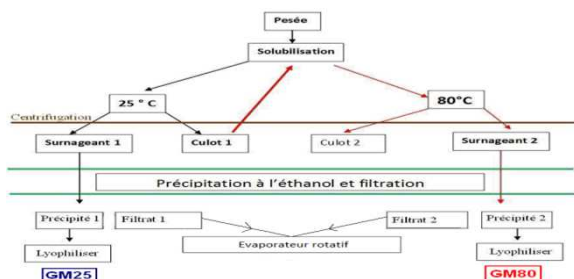
Impact d'un fractionnement soustractif sur la relation structure-fonction de la gomme de caroube

Gillet S. *, Blecker C., Aguedo M., Paquot M., Richel A..

University of Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Gembloux, Belgium. *Correspondance: sebastien.gillet@ulg.ac.be

La gomme de caroube est un additif alimentaire principalement utilisé dans l'industrie pour ses propriétés épaississantes et gélifiantes (par association à d'autres polysaccharides). La gomme de caroube est majoritairement composée de galactomannanes constitués d'une chaîne principale de résidus D-mannopyranoses liés en β -(1-4) sur laquelle se greffent des résidus D-galactopyranoses uniques en α -(1-6). Trois éléments permettent de différencier les galactomannanes : la longueur des chaînes, le ratio mannose/galactose et la distribution des substituants galactosyles. La gomme de caroube native possède une distribution assez large de galactomannanes. Il est possible de la fractionner, sur base de températures de solubilisation différentes, pour obtenir des fractions de distributions plus étroites et de caractéristiques plus marquées. Lors de cette étude, les fractions GM25 et GM80, obtenues par fractionnement soustractif à 25 et 80°C, seront caractérisées structuellement. Certaines de leurs propriétés fonctionnelles seront également étudiées afin d'évaluer la relation structure-fonction de populations différentes de galactomannanes.

Schéma général du fractionnement



Analyse des fractions GM25 et GM80

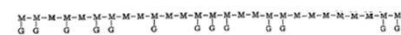
- Caractérisation chimique des fractions
- Détermination du ratio mannose/galactose par GC-FID après transformation en acétates d'alditol
- Mesure de la longueur des chaînes par HPSEC-MALLS/RI
- Détermination du % de mannose sous forme de blocs non-substitués par GC-MS après dégradation alcaline
- Caractérisation de la viscosité par réalisation des courbes d'écoulement
- Détermination de la visco-élasticité
- Mesure de la force d'un gel GM/xanthane (2:1) et GM/K-carraghénanes (2:1) au texturomètre

Caractérisation structurale

	Caroube brute (100%)	GM25 (32,57%)	GM80(33,25%)
Sucres (%)	89,39	99,94	99,94
Protéines (%)	6	0,03	0,03
Lipides (%)	2,1	-	-
Cendres (%)	0,31	0,03	0,03
Fibres* (%)	2,2	-	-
TOTAL (%)	100	100	100
MMw (kDa)	772,2	761,1	911,3
Ratio M/G	4,066	2,851 (2,98)*	3,843 (3,50)*
Blocs de mannose N-S (%)	ND	70%	83%
Longueur moyenne (nombre de résidus)	3825	3478	4464

* Données RMN / ND = Non Déterminé / - = sous la limite de détection / ° = cellulose et lignine

GM25

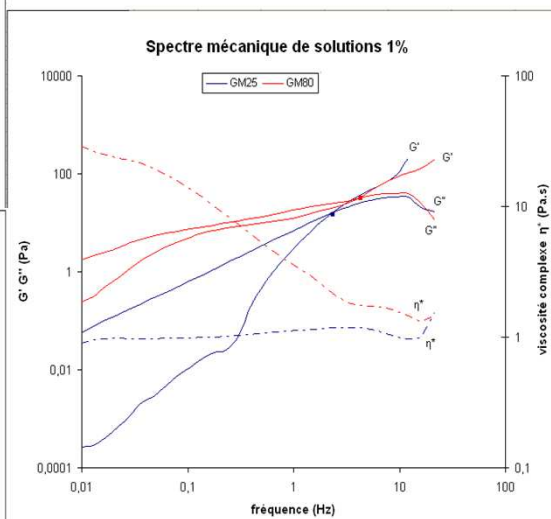
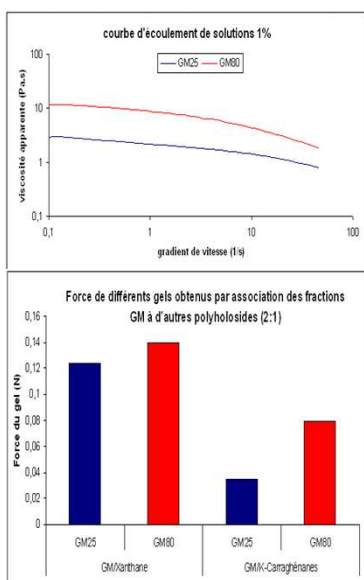


GM80



Les fractions GM25 et GM80 sont composées principalement de galactomannanes. Elles représentent chacune environ 1/3 de la gomme de caroube native de départ. Les galactomannanes constituant la fraction GM80 sont, en moyenne, plus longs, plus pauvres en galactose et plus riches en blocs non-substitués en galactose, que ceux de la fraction GM25.

Propriétés physiques



Les fractions GM25 et GM80 présentent un comportement de type rhéofluidifiant (voire pseudoplastique). La fraction GM80 possède toutefois une viscosité dynamique η plus importante sur la gamme de gradients de vitesse testée. La fraction GM80 présente également un comportement viscoélastique beaucoup plus marqué et une viscosité complexe η^* plus importante que la fraction GM25, dont les valeurs de module visqueux et élastique (G'' et G') sont plus faibles, mais dont le point de croisement entre les courbes G' et G'' se présente à des fréquences plus basses. Cela signifie que la fraction GM25 présente plus rapidement un comportement à dominante élastique. Enfin, des gels plus forts sont obtenus par association des galactomannanes au xanthane. La fraction GM80 génère des gels plus solides. La concentration des solutions/gels étant invariable, seule les caractéristiques structurales sont en mesure d'expliquer les différences de comportement observées.

Conclusions

Le choix d'une température de fractionnement de la gomme de caroube va conditionner les caractéristiques des fractions obtenues et par conséquent les potentialités d'applications de ces dernières. De nombreux auteurs ont mentionné le rôle crucial joué par les zones non substituées en galactose sur les interactions intra- et inter-moléculaires responsables du comportement rhéologique (également dépendant de la longueur des chaînes) et de l'aptitude à la gélification. Dans le cas de cette étude, de telles zones se retrouvent plus abondamment dans la fraction GM80. L'agrégation moléculaire expliquerait donc principalement les comportements visqueux, viscoélastiques et de gélification beaucoup plus marqués de cette fraction. Toutefois, le shift du point de croisement de la fraction GM25 observé sur le spectre mécanique semble indiquer que la présence des zones non-substituées ne peut pas expliquer à elle-seule le comportement viscoélastique. Le nombre de substituants latéraux ou la conformation des galactomannanes en solution pourrait également jouer un rôle dans la structure difficile à dénouer d'une solution au comportement élastique.